

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-158342

(43)Date of publication of application : 07.09.1984

(51)Int.Cl.

F02D 9/02

F02B 77/08

(21)Application number : 58-032006

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 28.02.1983

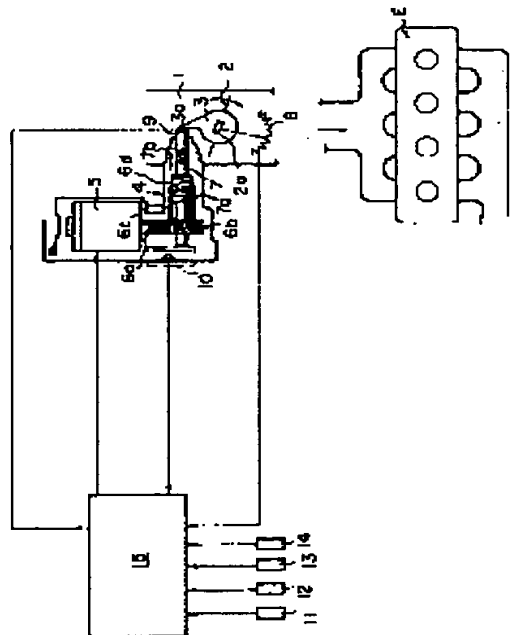
(72)Inventor : TAKAGI MASAHIKO
HASHIMOTO TORU
NAKAO KENZO

(54) CONTROL DEVICE FOR IDLING SPEED OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the degree of control accuracy, by providing such an arrangement that the feed-back control of engine speed is carried out under the constant running operation of the engine, but the feed-back control of opening degree of a throttle valve is carried out under the other specific running condition of the engine, and as well by providing a sensor for detecting the reference opening degree position of the throttle valve.

CONSTITUTION: A throttle lever 3 is coupled to the shaft 2a of a throttle valve 2 disposed in an engine E intake-air passage 1. The rod 7 of an actuator 7 comprising a motor 5 and gears 6a through 6d, is abutted against the end 3a of the lever 3. A control device 15 receives signals from an idle switch 9, a throttle valve opening degree sensor 8, an engine speed sensor 11, etc., and carries out the feed-back control of engine speed under the stable running condition of the engine upon idling operation thereof, but does the feed-back control of opening degree of the throttle valve under the unstable running condition of the engine. Further, the signal from the throttle valve opening degree sensor 8 may be calibrated by the signal from a motor position sensor 10, thereby the degree of control accuracy may be enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—158342

⑮ Int. Cl.³
F 02 D 9/02
F 02 B 77/08

識別記号

庁内整理番号
A 7813—3G
B 7191—3G

⑯ 公開 昭和59年(1984)9月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 18 頁)

⑭ エンジンアイドル回転数制御装置

菱自動車工業株式会社京都製作
所内

⑰ 特 願 昭58—32006

⑱ 発 明 者 中尾謙三

⑲ 出 願 昭58(1983)2月28日

京都市右京区太秦巽町1番地三
菱自動車工業株式会社京都製作
所内

⑲ 発 明 者 高木政彦

京都市右京区太秦巽町1番地三
菱自動車工業株式会社京都製作
所内

⑳ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝5丁目33番8号

㉑ 発 明 者 橋本徹

京都市右京区太秦巽町1番地三

㉒ 復 代 理 人 弁理士 飯沼義彦

明 細 書

1 発明の名称

エンジンアイドル回転数制御装置

2 特許請求の範囲

エンジン吸気通路に設けられたスロットル弁の開度を制御するアクチュエータと、上記スロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサと、エンジンがアイドル運転状態であることを検出するアイドルセンサと、エンジン回転数を検出する回転数センサとをそなえとともに、上記アイドルセンサによるアイドル運転状態検出時の設定された条件下において、上記回転数センサからの信号によりエンジン回転数のフィードバック制御を行なう一方、上記アイドル運転状態検出時の他の設定された条件下において、上記スロットル開度センサからの信号により上記スロットル弁のポジションフィードバック制御を行なうべく、上記の各センサからの検出信号を受け同検出信号に基づく制御信号を上記アクチュエータへ出力する制御手段をそなえ、同制御手段に基づく制御に際して相対的な基準態様を

設定すべく、上記スロットル弁の基準開度に対応する上記アクチュエータの位置を検出するポジションセンサが設けられたことを特徴とする、エンジンアイドル回転数制御装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、エンジンのアイドル運転状態時におけるエンジン回転数(エンジン回転速度)を制御するための装置に関する。

従来より、この種のエンジンアイドル回転数制御装置の中には、エンジン回転数やスロットル弁の開度等を検出して、アイドル運転時の比較的安定した条件下で、エンジン回転数のフィードバック制御(アイドルスピードコントロール)を行なう一方、アイドル運転時において比較的迅速な制御を行ないたい条件下で、スロットル弁のポジションフィードバック制御を行なえるようにしたものが提案されている。

しかしながら、このような従来の装置では、その構成部品を交換したような場合、スロットル弁の開度を検出するセンサ(スロットル開度センサ)からの出力を

キャリブレート(校正)することができず、したがってこのように部品を交換した場合は制御精度が悪くなるという問題点がある。

本発明は、このような問題点の解消をはかろうとするもので、構成部品を交換したような場合でも、エンジン回転数を正確に調整したり、スロットル開度センサからの出力をキャリブレートしたりすることができるようにして、制御精度の向上をはかった、エンジンアイドル回転数制御装置を提供することを目的とする。

このため、本発明のエンジンアイドル回転数制御装置は、エンジン吸気通路に設けられたスロットル弁の開度を制御するアクチュエータと、上記スロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサと、エンジンがアイドル運転状態であることを検出するアイドルセンサと、エンジン回転数を検出する回転数センサとをそなえとともに、上記アイドルセンサによるアイドル運転状態検出時の設定された条件下において、上記回転数センサからの信号によりエンジン回転数のフィードバック制御を行なう一方、上記アイドル運転状態

検出時の他の設定された条件下において、上記開度センサからの信号により上記スロットル弁のポジションフィードバック制御を行なうべく、上記の各センサからの検出信号を受け同検出信号に基づく制御信号を上記アクチュエータへ出力する制御手段をそなえ、同制御手段に基づく制御に際して相対的な基準態様を設定すべく、上記スロットル弁の基準開度に対応する上記アクチュエータの位置を検出するポジションセンサが設けられたことを特徴としている。

以下、図面により本発明の一実施例としてのエンジンアイドル回転数制御装置について説明すると、第1図はその全体構成図、第2図はその制御要領を示すブロック図、第3～5図、第6図(a),(b)および第7図はいずれもその作用を説明するためのグラフ、第8～14図はいずれもその作用を説明するための流れ図である。

第1図に示すごとく、エンジンEの吸気通路1には、スロットル弁2が配設されており、このスロットル弁2の軸2aは吸気通路1の外部でスロットルレバー3に連結されている。

そして、ロッド7の先端部は、アイドルセンサとしてのアイドルスイッチ9を介して、スロットルレバー3の端部3aに、エンジンEがアイドル運転状態にあるときに当接するようになっている。

ここで、アイドルスイッチ9は、エンジンアイドル運転状態でオン(閉)、それ以外でオフ(開)となるスイッチである。

なお、ロッド7には長穴7bが形成されており、この長穴7bにはアクチュエータ本体側のピン(図示せず)が案内されるようになっており、これによりロッド7の回転防止がはかられている。

このように、ロッド7の先端部は、エンジンEがアイドル運転状態にあるときに当接しているのも、モータ5をある方向に回転させることにより、ウォームギヤを介しパイプ軸6cを回転させ、ロッド7をアクチュエータ4から突出させる(前進させる)と、スロットル弁2を開き、モータ5を逆方向に回転させて、ロッド7をアクチュエータ4内へ引っ込ませる(後退させる)と、スロットル弁2を戻しばねの作用によって閉じる

また、スロットルレバー3の端部3aには、アクセラペダル(図示せず)を踏み込むと、スロットルレバー3を介してスロットル弁2を第1図中時計まわりの方向(開方向)へ回動させるワイヤ(図示せず)が連結されており、さらにスロットル弁2には、これを閉方向へ付勢する戻しばね(図示せず)が装着されていて、これにより上記ワイヤの引張力を弱めると、スロットル弁2は閉じてゆくようになっている。

ところで、エンジンアイドル運転時にスロットル弁2の開度を制御するアクチュエータ4が設けられており、このアクチュエータ4は、回転軸にウォーム6aを有する直流モータ(以下単に「モータ」という。)5をそなえていて、このモータ5付きのウォーム6aは環状のウォームホイール6bに噛合している。

このウォームホイール6bには雌ねじ部6dを有するパイプ軸6cが一体に設けられており、このパイプ軸6cの雌ねじ部6dに螺合する雄ねじ部7aを有するロッド7が、ウォームホイール6bおよびパイプ軸6cを貫通して取り付けられている。

ように制御することができる。

また、スロットル弁2の開度(スロットル開度)を検出するスロットル開度センサ8が設けられており、このスロットル開度センサ8としては、スロットル開度に比例した電圧を発生するポテンシオメータ等が用いられる。

さらに、エンジンEの暖機温度としての冷却水温を検出する水温センサ11が設けられるとともに、エンジン回転数を点火パルスで検出する回転数センサ12が設けられている。

さらにまた、車速をこれに比例した周波数を有するパルス信号で検出する車速センサ13が設けられており、この車速センサ13としては、公知のリードスイッチが用いられる。

また、エンジンクランキング状態を検出するクランキングセンサとしてのクランキングスイッチ14が設けられており、このクランキングスイッチ14は、セルモータがオンされたときにオン(閉)、それ以外でオフ(開)となるスイッチである。

と。

(3) 実際のエンジン回転数(実回転数)NRの目標回転数NTWからのずれが、所定範囲内であること。

(4) クーラを有する車両等においては、クーラ負荷に応じてクーラリレー等が切替ったのち、所定時間が経過していること。

また、上記条件Ⅱとは、上記条件Ⅰを満足せず、エンジンが比較的安定しておらず、迅速にフィードバック制御したい場合の条件をいう。

なお、たとえ上記の条件Ⅰ、Ⅱのいずれかを満足していても、例えばスロットル最低開度以下あるいはスロットル最高開度以上への制御が不可能な場合は、コントロールユニット15から出力はされない。

さらに、スロットル弁2の基準開度(この開度は例えばエンジン回転数600rpm前後に対応する小さい開度として設定されている。)に対応するアクチュエータ4のロッド7の位置(基準位置)を検出するポジションセンサとしてのモータポジションスイッチ10が設けられている。すなわちこのモータポジションスイッ

そして、各センサ8,9,11~14からの検出信号を受けこれらの信号に基づく制御信号をアクチュエータ4のモータ5へ出力する制御手段としてのコントロールユニット15が設けられているが、このコントロールユニット15は、アイドルスイッチ9によるアイドル運転状態検出時(アイドルスイッチオン時)の設定された条件Ⅰ(後述)の下において、回転数センサ12からの信号によりエンジン回転数のフィードバック制御(アイドルスピードコントロール)を行なう一方、上記アイドル状態検出時の他の設定された条件Ⅱ(後述)の下において、スロットル開度センサ8からの信号によりスロットル弁2のポジションフィードバック制御を行なうものである。

ここで、上記条件Ⅰとは少なくとも次の事項が満足された場合をいい、エンジンが比較的安定している条件をいう。

- (1) アイドルスイッチ9がオフからオンへ変化したのち、所定時間が経過していること。
- (2) 車速が極く低速(例えば2.5km/h以下)であるこ

と10は、ロッド7の後端面より後方に設けられており、ロッド7が最も後退した状態の近傍でオン(閉)、それ以外でオフ(開)となるように構成されていて、このオンオフ信号はコントロールユニット15へ入力されるようになっている。

さらに、コントロールユニット15は、第2図に示すごとく、各センサ8~14からの入力を受けて、エンストモード[エンジンEが不作動状態(エンジン始動に際しての準備の状態は除く)にあるモード]、クランキングモード(エンジン始動モード)および走行モード(上記のエンストモードおよびクランキングモード以外の運転モード)を判定し、さらにエンジン回転数のフィードバック制御(アイドルスピードコントロール)を行なうかスロットル弁2のポジションフィードバック制御を行なうかどうかという制御方法を判定し、その後この判定結果に応じ、モータ5の駆動時間(回転方向の判断を含む)を演算して、この時間に応じた制御信号をモータ5へ出力しうようになっている。

以下、このコントロールユニット15による制御に

ついて説明する。まずその主たる制御を行なうメインフローを第9図に示すが、このメインフローは原則として点火パルスに同期して実行される。なおこのメインフローは、エンジン不動作時(エンスト時)のように点火パルスのないときは、所定の周期を有するクロックのごとき擬似パルス信号に同期して実行される。

また、このメインフローで表わされるメインルーチンのほかに、いくつかのルーチンが用意されており、このルーチンとしては、第10図に示すようなエンスト時の処理フロー(エンスト処理フロー)で表わされるルーチンエンスト、第11図に示すような高速アイドル時の処理フロー(高速アイドル処理フロー)で表わされるルーチンファーストアイドルおよび第12図に示すようなアイドルスイッチオフ時スタートの処理フロー(アイドルスイッチオフスタート処理フロー)で表わされるルーチンアイドルスイッチオフスタート等があるが、いずれの処理フローもある周期(例えば50ms)のタイマ割込信号(50msタイマ割込信号)に同期して実行されるようになっている。

照)と判定される。逆に $NR < N1$ でなければ、クラッキングモード(A-7参照)と判定される。

一方、クラッキングスイッチ14がオフの場合は、A-3においてNOルートを取り、A-5において実回転数 $NR < \text{設定回転数 } N2$ (100回転以下で $N1$ よりも大きい)かどうか判定され、 $NR < N2$ の場合は、A-5において、YESルートをとって、この場合もエンストモードと判定される。

なお、A-2において $NR < N3$ でないと判定された場合や、A-5において $NR < N2$ でないと判定された場合は、走行モード(A-11参照)と判定される。

すなわち、クラッキングスイッチ14がオンで $NR < N1$ ($N2 < N3$)であるか、あるいはクラッキングスイッチ14がオフで $NR < N2$ である場合に、エンストモードと判定され、クラッキングスイッチ14がオンで $N1 \leq NR < N3$ である場合に、クラッキングモードと判定され、上記以外で走行モードと判定される。これにより走行モードには、通常走行時ももちろんのこと、アイドル運転時も含まれる。

また、これらのフローは時分割実行され、第10～12図に示す処理フローはメインフローに優先して実行されるようになっている。

さて、第9図に示すメインフローでは、まずA-0において初期化が行われ、A-1において、冷却水温TW、スロットル弁2の実開度PR、エンジンEの実回転数NR、実車速VR、アイドルスイッチ9からのオンオフ情報ISW、モータポジションスイッチ10からのオンオフ情報MSW、クラッキングスイッチ14からのオンオフ情報CSWの読み込みが行われる。

そして、A-2において、エンジン実回転数 $NR < \text{設定回転数 } N3$ (数百回転程度)であるかどうか判定されて、 $NR < N3$ であれば、YESルートを取り、A-3において、クラッキングスイッチ14がオンかどうか判定される。

クラッキングスイッチ14がオンの場合は、YESルートを取り、A-4において、実回転数 $NR < \text{設定回転数 } N1$ (100回転以下)かどうか判定される。もし $NR < N1$ であれば、エンストモード(A-6参

照)と判定されると、A-8において $S1 = 1$ なるフラグ処理がなされる。この処理は、第10図に示すエンスト処理フローに関係するフラグ処理である。なおこのエンスト処理フローについては後述する。

また、A-7でクラッキングモードと判定されると、A-9において、 $S1 = 0$ 、 $S2 = 0$ (この $S2$ はエンスト処理フローで $S2 = 1$ とおかれて、フラグ処理に使用される)にする処理がなされ、その後A-10において、クラッキングマップからクラッキング時のスロットル弁目標開度PTWC(この目標開度は冷却水温に応じて変わる。)を補間法により求め、レジスタPSに入力することが行われる。

このように補間法により得られるクラッキング時のスロットル開度(スロットル弁目標開度)－冷却水温特性を示すと、第3図のようになる。

さらに、A-11で走行モードと判定されると、A-12において、走行マップから走行時のスロットル弁目標開度PTWDおよびエンジン目標回転数NTW、

を補間法により求め、レジスタPS, NSに入力することが行なわれ、その後A-13において、A-9と同様、S1=0, S2=0にする処理がなされる。

このように補間法により得られる走行時のスロットル開度(スロットル弁目標開度)-冷却水温特性および目標回転数-冷却水温特性を示すと、それぞれ第4図および第5図のようになる。

なお、A-9, A-10の処理およびA-12, A-13の処理はいずれの場合もどちらが先になされても差支えない。

そして、A-10あるいはA-13の処理後は、A-14において、エンジン冷却水温が設定温度を初めて超えたかどうか判定される。この設定温度は例えば0, 10, 20, ...のように複数用意されており、実際の温度との関係で設定温度が順次変更される。例えば実温度が8℃のときは設定温度は10℃であり、実温度が10℃よりも高くなると、設定温度は20℃に変更される。

このような判定がなされるのは、アイドルスイッチ

9が故障している場合でも、レジスタPSの値を変更して、正確な制御を続行できることを保障するためである。詳細は後述する。

このためにA-14において、NOであればA-15において、S3=0なる処理がなされ、YESであればA-16において、S3=1なる処理がなされる。

その後は、A-17において、アイドルスイッチ9がオンかどうか判定され、もしオンであれば、A-18において、S4=1なるフラグ処理がなされたあと、A-19において、RAMのアドレスPMに実開度PRを入力することが行なわれる。

そして、A-20において、前記の条件I, IIからアイドルスピードコントロールがOK(可能)かどうか判定され、可能であれば、エンジン回転数フィードバック制御を行なうべく、A-29において、 $\Delta N = NS - NR$ なる演算が行なわれ、不可能であれば、ポジションフィードバック制御を行なうべく、A-21において、 $\Delta P = PS - PR$ なる演算が行なわれる。

ここで、NSには前記のごとく目標回転数NTWが

入っており、PSには目標開度PTWCまたはPTWDが入っている。

そして、A-21, A-29の演算後は、A-22およびA-30において、それぞれ ΔP あるいは ΔN からモータ5の駆動時間 ΔD の算出が行なわれる。

ここで、 ΔP - ΔD 特性および ΔN - ΔD 特性の例を示すと、第6図(a)および第6図(b)のようになる。

さらに、A-22, A-30の処理後は、A-23およびA-31において、それぞれ ΔD のセットが可能かどうか判定される。

ここで、ポジションフィードバック制御の場合(A-23)は、例えば100ms経過していると可能、そうでなければ不可能と判定され、エンジン回転数フィードバック制御の場合(A-31)は、上記の場合よりも長い時間、例えば700ms経過していると可能、そうでなければ不可能と判定される。

すなわちポジションフィードバック制御では、100ms間隔ごとの制御が可能で、エンジン回転数フィードバック制御では、700ms間隔ごとの制御が可能というこ

とになる。

その後はA-24, A-25, A-26において、それぞれS2=1, S5=1, S6=1であるかどうかの判定がなされ、いずれもNOである場合は、A-27において、 ΔD をモータ駆動用タイマにセットし、A-28において、タイマが0になるまでモータを駆動することが行なわれる。

これにより、エンジン回転数フィードバック制御およびポジションフィードバック制御のいずれの場合も、エンジンが冷却水温等に応じた目標とする状態で制御される。すなわちエンジンアイドル回転数を最適な状態に制御できるのである。

なお、A-24, A-25, A-26のいずれかにおいて、YESであれば、モータ駆動制御はされずにリターンされる。

ところで、アイドルスイッチ9がオフの場合は、A-17においてNOルートをとって、A-32において、 $PS > PR$ かどうかの判定がなされる。もし実開度PRが目標開度PS(PTWC, PTWD)よりも小

さい場合は、A-19において、RAMのアドレスPMにPRが入力され、以降はA-20~A-31までの処理が適宜行なわれる。これによりたとえアイドルスイッチ9が故障してオフしているような場合、実開度が目標開度よりも小さい場合でも、実開度を目標開度にまで制御することができ、エンスト等を招くことがない。

また、A-32において実開度PRが目標開度PS以上の場合は、A-33において、 $S4=0$ かどうか判定される。

もし、故障などによりアイドルスイッチ9が1回もオンしていない場合は、A-18なる処理($S4=1$ とする処理)をとらないから、 $S4=0$ であり、この場合は、A-34において、冷却水温が通常の走行時における水温(70~110℃)よりも低いかどうか判定され、もし低ければ、A-38において、 $S5=1$ とするフラッグ処理がなされる。この処理は、第12図に示すアイドルスイッチオフスタート処理フローに関係するフラッグ処理である。なおこのアイドルスイ

ッチオフスタート処理フローについては後述する。

そして、 $S4=1$ の場合、あるいは $S4=0$ であるけれども冷却水温が通常走行時水温よりも高い場合は、A-35において、 $S3=1$ かどうか判定される。もし $S3=1$ すなわち設定温度を初めて超えたなら(A-14, A-16参照)、A-36において、 $S6=1$ なるフラッグ処理がなされる。この処理は、第11図に示す高速アイドル処理フローに関係するフラッグ処理である。なおこの高速アイドル処理フローについては後述する。

また、 $S3=0$ の場合、すなわち設定温度を初めて超えていない場合(A-14, A-15参照)は、A-37において、 $JP=0$ とする処理がなされ、これによりモータ5は駆動されず、ロッド7は現在の位置を保持する。

このようにして、A-8($S1=1$ とする処理)、A-36($S6=1$ とする処理)、A-37($JP=0$ とする処理)およびA-38($S5=1$ とする処理)がなされると、その後リターンされる。

なお、メインフローは点火パルス(擬似パルス信号を含む。以下同じ。)ごとに、A-1の処理を開始し、点火パルス1回についていえば、次の点火パルスが出るまでにA-1からA-38までの適宜の処理は1回だけ行なわれ、その後はリターン処理のところで待ち状態となっている。

すなわちある点火パルスが入力されると、メインフローの処理が1回だけ行なわれ、リターン処理のところで待ち状態となり、次の点火パルスが入力されると、再度A-1の処理から開始し、リターン処理のところで待つ。以下同様の処理が繰り返されるのである。

したがって、ある点火パルスが入力されても、JDのセットが不可能な場合があり、この場合はロッド7の駆動はなされない。このため実際は何回かの点火パルスごとにロッド7の位置が変更される。

次に、第10図に示すエンスト処理フローについて説明する。

このフローは、エンジンキーがオンしたのち、このキーがイグニッション位置に一定時間T0以上保持さ

れると、ロッド7を後退させてこれを基準位置に位置させるようにしたフローである。なお、一定時間T0が経過していないときは、エンジン始動準備状態であるとみなして、クランキング制御を行なうように作用する。

まず、B-0において、 $S1=1$ かどうかの判定がなされるが、メインフローのA-6でエンストモードと判定されると、この場合はA-8において、 $S1=1$ とされるので、このときにこのエンスト処理フローがスタートされると、B-0においてはYESルートをとる。

そして、B-1において、 $T=T+1$ なるカウント処理がなされ、B-2において、 $T>T0$ かどうか判定される。通常このT0はエンストと判断されるのに十分な時間に設定される。

もし、 $T>T0$ であれば、B-3において $S7=1$ かどうか判定される。最初は $S7=0$ であるから、B-4において、 $S2=1$ とする処理がなされたのち、B-5において、モータポジションスイッチ10がオ

ンかどうか判定される。

通常ロッド7はモータポジションスイッチ10よりも前方に位置してこのモータポジションスイッチ10をオフの状態にしているため、B-5ではNOLERTととり、これによりB-7において、パルス幅L1でモータ5を駆動させて、ロッド7を後退駆動させることが行なわれる。このときの後退幅はパルス幅L1で決まるが、この幅は比較的大きく設定されている。

B-7の処理の後はリターンされ、待ち状態となるが、次の50msタイマ割込信号により、再度B-0の処理がなされる。エンスト状態でモータポジションスイッチ10がオフの場合は、B-0, B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-7およびリターンを50msごとに何回か繰り返しながら、ロッド7は所定の幅で後退してゆく。このようにしてロッド7が後退してゆくことにより、モータポジションスイッチ10がオンすると、B-5においてYESルートに切り替わり、B-6において、S7=1なる処理が行なわれたあと、B-8において、モータポジションスイッチ10がオ

フかどうか判定される。

この場合はモータポジションスイッチ10がオンであるため、NOLERTととり、B-9において、パルス幅L2(<L1)でモータ5を駆動させて、ロッド7を前進駆動させる。

このときの前進幅はパルス幅L2で決まるが、この幅は比較的小さく設定されている。

B-9の処理の後はリターンされ待ち状態となるが、次の50msタイマ割込信号により、再びB-0の処理がなされるが、この場合B-6でS7=1とされているため、B-3でB-8へジャンプし、その後B-9の処理がなされる。

このようにして、ロッド7が50msごとに徐々に前進してゆくことにより、モータポジションスイッチ10がオフすると、B-8において、YESルートととり、B-10, B-11, B-12において、次々とS1=0, S2=0, S7=0とする処理がなされる。

このときロッド7は、まず迅速に後退したのち、ゆっくりと少しだけ前進して止まるという一連の動きをす

る。

これによりロッド7が停止するが、この位置がスロットル弁2の基準開度に対応するアクチュエータ4の基準位置となる。したがってその後に例えばスロットル開度センサ8のごとき本装置の構成部品を交換したような場合でも、上記の基準位置で、スロットル開度センサ8からの出力をキャリブレーションすることができ、またアイドルスクリュ等を調整してエンジン回転数を所望値に調整することもでき、制御精度の低下を招くことはない。

ところで、第10図のB-2において、 $T > T_0$ でない場合すなわちエンジン始動準備状態であるかも知れない場合はA-10と同様、B-13において、クランキングマップからクランキング時のスロットル弁目標開度PTWCを補間法により求めレジスタPSに入力することが行なわれる。

このようにして補間法により得られるスロットル開度特性は第3図のようになる。

そして、B-14においてアイドルスイッチ9がオ

ンかどうか判定される。通常はオンであるから、B-15においてS4=1なる処理がなされ、その後B-16において、RAMのアドレスPMに実開度PRを入力する。

さらに、B-17において、 $J P = P S - P R$ なる演算が行なわれる。ここでPSには目標開度PTWCが入っている。

そして、B-17の演算後は、B-18において、JPからモータ5の駆動時間JDの算出が行なわれる。

さらに、B-18の処理後は、B-19において、JDのセットが可能かすなわち例えば100ms経過しているかどうか判定され、セット可能であるなら、B-20でS5=1かどうか判定され、S5=0なら、B-21において、JDをモータ駆動用タイマにセットしてから、B-22において、このタイマが0になるまで駆動することが行なわれる。

これにより、エンジン始動に際して、ポジションフィードバック制御により、スロットル開度を所望位置にセットしておくことができる。

ところで、アイドルスイッチ9が故障しているような場合は、B-14において、NOルートをとるが、その後B-23において目標開度 $PS > 実開度PR$ との比較が行われ、 $PS > PR$ なら、実開度を目標開度にすべく、B-16~B-22の処理が行なわれる。一方、 $PS > PR$ でないなら、B-24において、 $S4 = 0$ かどうか判定され、もし1回もアイドルスイッチ9がオンしていない場合は、 $S4 = 0$ であるから、B-25において、冷却水温が通常走行時水温よりも低いかどうか判定される。

そして、冷却水温が通常走行時水温よりも低い場合は、B-27で、アイドルスイッチオフスタート処理フロー用のフラッグ処理($S5 = 1$)がなされる。

なお、B-24において、 $S4 = 1$ であると判定された場合や、冷却水温が通常走行時水温以上の場合は、B-26において $P = 0$ とする処理がなされ、この場合モータ5は駆動されず、ロッド7は現在位置を保持する。

また、ロッド7が基準位置にあるときは、B-10

において $S1 = 0$ とされるので、その後はB-0においてNOルートを取り、B-28において $T = 0$ とするリセット処理がなされてから、リターンされる。

ここで、この第10図に示すエンスト処理フローについての略フローを示すと、第8図ようになる。すなわちキースイッチオンでしかもスタート位置にない(イグニッション位置にある)時間が $T0$ 秒以上続くと、ロッド7が、モータポジションスイッチ位置まで後退駆動され、基準位置にセットされるようになっている。一方、キースイッチがイグニッション位置にある場合でもキースイッチオン後、 $T0$ を経過していないときや、キースイッチがスタート位置にあるときは、クラッキング制御が行なわれるのである。

次に、第11図に示す高速アイドル処理フローについて説明する。このフローは、アイドルスイッチ9が接触不良や断線等の故障により、オフとなったままの状態でも、第7図に示すごとく、離散的に設定された温度(例えば前述の例では $0, 20, 30^{\circ}\text{C} \cdots$)に、冷却水温が達するごとに、ラフではあるが冷却水温に

応じて目標開度PTWC又はPTWDを変更できるようにしたフローである。

すなわち、まずC-0において $S6 = 1$ かどうかの判定がなされるが、メインフローのA-35で $S3 = 1$ 即ち冷却水温が設定温度を初めて超えた場合は、A-36において、 $S6 = 1$ とされるので、このときに高速アイドル処理フローがスタートされると、C-0においてはYESルートをとる。逆に上記のような状況でない場合はNOルートを取り、その後すぐにリターンされ、次の50msタイマ割込信号が入力されるまで、待ち状態となる。

C-0においてYESルートをとると、C-1において、 $\Delta P = PS - PM$ なる演算が行なわれる。ここで、 PS は目標開度、 PM は前回の目標開度である。

そしてC-2において、 ΔP からモータ駆動時間 ΔD が演算され、C-3において、 ΔD がセット可能かすなわち100ms経過しているかどうかの判定がなされ、可能ならば、C-4において、RAMのアドレスPMに PS を入力し、C-5において、 ΔD をモータ駆動

用タイマにセットしてから、C-6において、タイマが0になるまでモータ5を駆動する。

その後はC-7において、 $S6 = 0$ としてリターンして、次の50msタイマ割込信号が入力されるまで、待ち状態となる。

すなわち、この第11図に示すフローにおいては、アイドルスイッチ9が故障してオフしたままの状態でも、第7図に符号aで示すようにラフではあるが、C-1~C-6の処理によって、モータ5を駆動させて、ロッド7を冷却水温に応じ目標開度を変化させてゆくことができる。これによりアイドルスピードコントロールが不可能なアイドルスイッチ9の故障時においても、エンジン冷態時始動が可能となり、且つ冷却水温の上昇とともに、エンストを起こさない程度的高速アイドル制御が可能となるのである。なお第7図中の符号bは第3, 4図の特性に対応する目標開度特性を示す。

次に、第12図に示すアイドルスイッチオフスタート処理フローについて説明する。このフローは、1度もアイドルスイッチオンの履歴をもたないような場合

(アイドルスイッチ9が故障したようなときが考えられる)において、実開度PRと目標開度PSで且つ冷却水温が低いようなときにも、エンジンEを確実にスタートできるようにしたフローである。

すなわち、このフローでは、まずD-0において、 $S5=1$ かどうかの判定がなされるが、上記の条件(アイドルスイッチオフ、 $PR \geq PS$ および冷却水温が低であることを満足している条件をいい、以下アイドルスイッチオフスタート条件という。)下では、第9図のA-38において、 $S5=1$ なる処理がなされるので、このアイドルスイッチオフスタート条件下では、D-0においてYESルートを取り、逆に上記アイドルスイッチオフスタート条件を満足しない場合はNルートを取りリターンされ、次の50msタイマ割込信号が入力されるまで、待ち状態となる。

D-0でYESルートをとったのは、D-1において $S8=1$ かどうか判定される。最初は $S8=0$ であるから、D-2において、モータポジションスイッチ10がオンかどうか判定される。

パルス幅L2($< L1$)でモータ5を駆動させて、ロッド7を前進駆動させる。ここでパルス幅L2は比較的小さく設定されているので、ロッド7の前進度は小さい。この処理の後は、リターンされ、次の50msタイマ割込信号が入力されると、再びD-0、D-1と続く処理がなされるが、この場合D-4で $S8=1$ とされているので、D-1においてD-5へジャンプし、その後D-5、D-6の処理がなされる。

このようにして、ロッド7が徐々に前進してゆくことにより、モータポジションスイッチ10がオフする。これによりロッド7は基準位置をとることになる。このようにモータポジションスイッチ10がオフすると、D-5においてYESルートを取り、D-7、D-8、D-9において、それぞれ $S8=0$ 、 $S9=1$ 、 $S4=1$ なる処理がなされたあと、D-10において、 $\Delta P = PS - PO$ なる演算が行なわれる。ここでPSは目標開度であり、POはロッド7の基準位置における基準開度である。

その後は、D-11において、RAMのアドレスPM

通常ロッド7はモータポジションスイッチ10の前方にあってこれをオフの状態にしているので、D-3において $S9=1$ かどうか判定される。最初は $S9=0$ であるので、D-17において、パルス幅L1でモータ5を駆動させて、ロッド7を後退駆動させる。

このパルス幅L1は前述のごとく比較的大きく設定されている。

D-17の処理の後はリターンされ、次の50msタイマ割込信号が入力されると、再度D-0、D-1の処理がなされるが、このときまだモータポジションスイッチ10がオフであるなら、再度D-3、D-17を経て、ロッド7が更に後退される。以後同様にしてモータポジションスイッチ10がオンするまでロッド7を後退させる。

そして、モータポジションスイッチ10がオンすると、D-4において、 $S8=1$ なる処理がなされ、D-5において、モータポジションスイッチ10がオフかどうか判定されるが、このときモータポジションスイッチ10はオンであるので、D-6において、パ

にPSの値を入力し、D-12において、 ΔP からモータ駆動時間 ΔD を算出してから、D-13で ΔD のセットが可能であるかどうか、即ち100ms経過しているかどうか判定され、セット不可能であれば、リターンされ、待ち状態となる。このようにリターンされると、D-8において $S9=1$ とする処理がなされているので、次の50msタイマ割込信号の入力により、D-0、D-1、D-2、D-3、D-10、D-11、D-12、D-13へ至る処理がなされる。そして100msが経過して ΔD のセットが可能になると、D-14において、 ΔD をモータ駆動用のタイマにセットし、D-15において、タイマが0になるまでモータ5を駆動することが行なわれる。これによりアイドルスイッチオフスタート条件下でも、ロッド7を一旦基準位置に迅速に戻したあと、ポジションフィードバック制御により所定の目標開度位置にセットすることができ、エンジンEの円滑な始動と正確な制御とが確保される。

なお、D-15の処理の後は、D-16において、 $S5=0$ とする処理がなされ、これによりこのフロー

はその後D-0,リターンを50msごとに繰り返す。

したがって、第9図、第11図および第12図に示すフローにより、次のようなエンジン作動が可能となる。すなわちアイドルスイッチ9が、故障などを起こして、オフ状態を維持しているときでも、第12図に示すフローにより、エンジンEの始動が可能であるが、エンジン始動後は、第12図のD-9でS4=1とする処理がなされるので、第9図のA-33においてNOLルートが選択され、もしS3=1であるなら、すなわち初めて設定温度を超え目標開度を下げたい場合は、A-36の処理を受けて、第11図に示すフローにより、スロットル開度が所定量だけ減じられる。

このときオーバーシュートにより実開度PRが目標開度PS以下になるのが常であるが(第7図の符号c参照)、このようにPS>PRとなると、第9図のA-32においてYESルートを取り、その後はA-19~A-31の処理によって、実開度PRが目標開度PSと一致するように調整される(第7図の符号d参照)。

このようにして、本装置は、エンジン回転数フィー

され、もしPR<Pminであるなら、すなわちスロットル開度センサ出力が故障してほぼ0であるなら、E-2において、S10=1かどうか判定される。最初はS10=0であるから、E-3において、モータポジションスイッチ10がオンかどうか判定される。

通常ロッド7はモータポジションスイッチ10の前方にあってこれをオフの状態にしているのので、E-7において、パルス幅L1でモータ5を駆動させて、ロッド7を後退駆動させる。

このパルス幅L1は前述のごとく比較的大きく設定されている。

E-7の処理の後はリターンされ、次の点火パルス信号の入力により、再度E-0, E-1, E-2の処理がなされるが、このときまだモータポジションスイッチ10がオフであるなら、再度E-3, E-7を経て、ロッド7が更に後退される。以後同様にモータポジションスイッチ10がオンするまでロッド7を後退させる。

ドバック制御がスロットル弁2のポジションフィードバック制御を行なえるほか、エンジン不動作時には、ロッド7を基準位置へセットしたり、アイドルスイッチ9の故障時でも、エンジンEの円滑な始動を確保したり、その後の高速アイドル制御を行なったりすることができるのであるが、その他に次のようなフェールセーフ機能を有している。すなわちスロットル開度センサ8が故障している場合(スロットル開度センサ出力がほぼ0の場合)は、モータ5を前進駆動しても、スロットル開度センサ出力は依然として0であるため、制御が暴走するおそれがある。そこでかかる場合は、モータ5を駆動してロッド7をモータポジションスイッチ位置(基準位置)まで後退させ、その後はモータ5を一切駆動させないようにして、フェールセーフ機能を発揮させているのである。そのフローを示すと、第13図のようになるが、このフローでは、まずE-0において、第9図のA-1とほぼ同様の入力を読み込む。

そして、E-1において、スロットル開度センサ出力(実開度)PRがほぼ0に近い小さな値Pminと比較

そして、モータポジションスイッチ10がオンすると、E-4において、S10=1なる処理がなされ、E-5において、モータポジションスイッチ10がオフかどうか判定されるが、このときモータポジションスイッチ10はオンであるので、E-6において、パルス幅L2(<L1)でモータ5を駆動させて、ロッド7を前進駆動させる。ここでパルス幅L2は比較的小さく設定されているので、ロッド7の前進度は小さい。この処理の後は、リターンされ次の点火パルス信号の入力により、再びE-0, E-1と続く処理がなされるが、この場合E-4でS10=1とされているので、E-2においてE-5へジャンプし、その後E-5, E-6の処理がなされる。

このようにして、ロッド7が徐々に前進してゆくことにより、モータポジションスイッチ10がオフする。これによりロッド7は基準位置をとることになる。このようにモータポジションスイッチ10がオフして、ロッド7が基準位置をとると、その後ロッド7の駆動は一切行なわれないような処理がなされる。

なお、スロットル開度センサ8が正常である場合は、E-1において、NORルートをとるから、その後はE-7'でS10=0とするリセット処理を行ない、上記で詳述したようなポジションフィードバック制御、すなわちE-8, E-9, E-10およびE-11に示すような処理を順次行なうような制御がとられ、これによりエンジン運転状態に応じた最適なアイドル回転数制御が可能となる。

ところで、このようなフェールセーフ機能の例として、第14図に示すようなものも考えられる。すなわちこの第14図に示すフローでは、スロットル開度センサ8が故障した場合、ポジションフィードバック制御は放棄するが、エンジン回転数フィードバック制御は可能ならしめるようになっている。このフローについて簡単に説明する。このフローでは、まずF-0において、第9図A-1とほぼ同様の入力を読み込む。

そして、E-1においてクランキング(始動)モードか走行モード(エンジンアイドル運転状態も含む)かの判定がなされ、もしクランキングモードであるなら、

10において、スロットル開度センサ出力(実開度)Pがほぼ0に近い小さな値Pminと比較され、もしP<Pminであるなら、すなわちスロットル開度センサ出力が故障してほぼ0であるなら、F-11において、S11=1かどうか判定される。最初はS11=0であるから、F-12において、モータポジションスイッチ10がオンかどうか判定される。

通常ロッド7はモータポジションスイッチ10の前方にあってこれをオフの状態にしているので、F-13において、パルス幅L1でモータ5を駆動させて、ロッド7を後退駆動させる。

このパルス幅L1は前述のごとく比較的大きく設定されている。

F-13の処理の後はリターンされ、次の点火パルス信号の入力により、再度F-0~F-11までの適宜の処理がなされるが、このときまだモータポジションスイッチ10がオフであるなら、再度F-12, F-13を経て、ロッド7が更に後退される。以後同様にモータポジションスイッチ10がオンするまでロッド7を後退させる。

F-2の処理を経て、F-4で、見込制御(F-6)かポジションフィードバック制御(F-7)かの判定がなされる。

また、走行モードであるなら、F-3の処理を経て、F-5で、見込制御(F-8)かエンジン回転数フィードバック制御(F-9)かあるいはポジションフィードバック制御(F-7)かの判定がなされる。

ここで、見込制御とは、次のような制御をいう。すなわちエンジンのある運転状況下で、例えばスロットル弁2が急閉したような場合に、スロットル弁開度を徐々に減少してゆくために、ロッド7を予めある位置(この位置に対応するスロットル開度をダッシュポット開度という。)まで見込によって前進させておく制御をいうのであるが、このようにすることにより、スロットル弁の急閉に伴いスロットル弁2をダッシュポット開度から徐々に所望開度まで減少させてゆくことができるのである。

そして、制御方法が、見込制御やポジションフィードバック制御(F-6~F-8)と判定されると、F-

ド7を後退させる。

そして、モータポジションスイッチ10がオンすると、F-14において、S11=1なる処理がなされ、F-15において、モータポジションスイッチ10がオフかどうか判定されるが、このときモータポジションスイッチ10はオンであるので、F-16において、パルス幅L2(<L1)でモータ5を駆動させて、ロッド7を前進駆動させる。ここでパルス幅L2は比較的小さく設定されているので、ロッド7の前進度は小さい。この処理の後は、リターンされ次の点火パルス信号の入力により、再びF-0~F-11へと続く適宜の処理がなされるが、この場合F-14でS11=1とされているので、F-11においてF-15へジャンプし、その後F-15, F-16の処理がなされるのである。

このようにして、ロッド7が徐々に前進してゆくことにより、モータポジションスイッチ10がオフする。これによりロッド7は基準位置をとることになる。このようにモータポジションスイッチ10がオフして、

ロッド7が基準位置をとると、その後ロッド7の駆動は一切行なわれないような処理がなされる。

なお、スロットル開度センサ8が正常である場合は、F-10において、NOルートをとるから、その後はF-17でS11=0とするリセット処理を行なって、上記で詳述したような制御、すなわちF-18、F-19に示すような処理を順次行なうような制御がとられ、これによりエンジン運転状態に応じた最適なアイドル回転数制御が可能となる。

また、制御方法が回転数フィードバック制御(F-9)と判定されると、スロットル開度センサ8の出力状態とは無関係に、その後はF-18、F-19の処理が行なわれる。すなわちアイドルスピードコントロールが実施されるのである。

このように、第14図に示すフローでは、スロットル開度センサ8が故障した場合でも、エンジン回転数フィードバック制御は保障されるようになっている。

なお、第13図および第14図において、スタートの後に、S10=0、S11=0とする初期化処理が

ル弁のポジションフィードバック制御を行なうべく、上記の各センサからの検出信号を受け同検出信号に基づく制御信号を上記アクチュエータへ出力する制御手段をそなえ、同制御手段に基づく制御に際して相対的な基準態様を設定すべく、上記スロットル弁の基準開度に対応する上記アクチュエータの位置を検出するポジションセンサが設けられるという簡素な構成で、その構成部品を交換したような場合でも、エンジン回転数を正確に調整したり、スロットル開度センサからの出力をキャリブレートしたりすることができ、これにより容易に制御精度を向上できる利点がある。

また、上記のようなキャリブレート操作は、エンジン不動作時にのみ行なえるように調整することも容易にでき、このようにすれば、エンジン作動中にキャリブレートすることによる弊害、例えばエンジン回転数の急激な低下ひいてはエンジンストップのような弊害を招かないようにすることができる。

4 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例としてのエンジンアイドル回

なされる。そして、エンジンキーがオンの状態では、

点火パルス信号が入力されるごとに、E-0、F-0の処理から繰り返しフロー処理が開始されるようになっている。

また、本装置は、キャブレタ方式の燃料供給系をもつエンジンにも、インジェクタ方式の燃料供給系をもつエンジンにも適用できる。

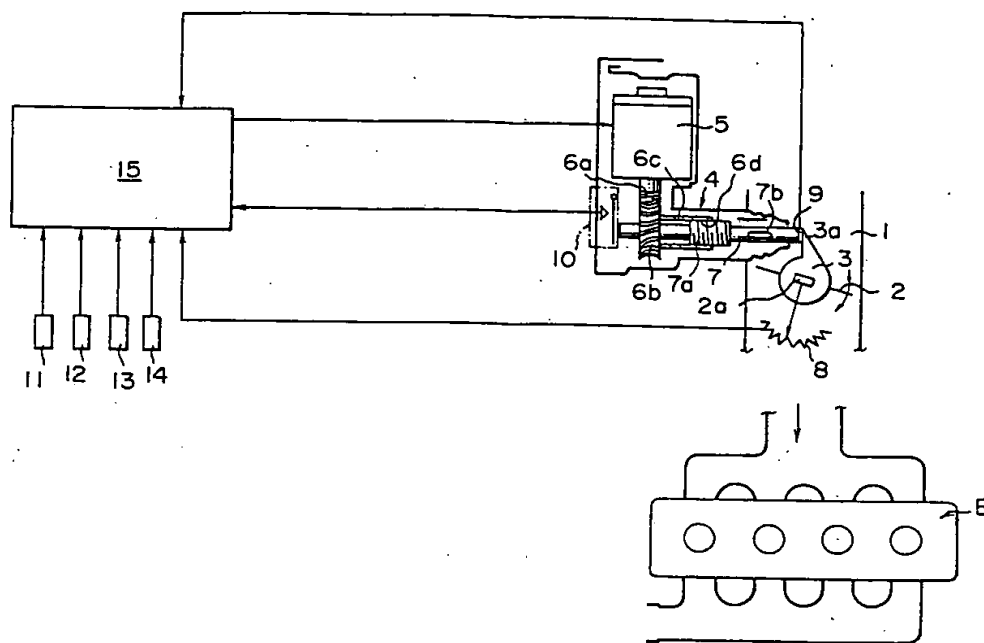
以上詳述したように、本発明のエンジンアイドル回転数制御装置によれば、エンジン吸気通路に設けられたスロットル弁の開度を制御するアクチュエータと、上記スロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサと、エンジンがアイドル運転状態であることを検出するアイドルセンサと、エンジン回転数を検出する回転数センサとをそなえるとともに、上記アイドルセンサによるアイドル運転状態検出時の設定された条件下において、上記回転数センサからの信号によりエンジン回転数のフィードバック制御を行なう一方、上記アイドル運転状態検出時の他の設定された条件下において、上記開度センサからの信号により上記スロット

ル数制御装置を示すもので、第1図はその全体構成図、第2図はその制御要領を示すブロック図、第3～5図、第6図(a),(b)および第7図はいずれもその作用を説明するためのグラフ、第8～14図はいずれもその作用を説明するための流れ図である。

1・・・エンジン吸気通路、2・・・スロットル弁、2a・・・軸、3・・・スロットルレバー、3a・・・スロットルレバー端部、4・・・アクチュエータ、5・・・モータ、6a・・・ウォーム、6b・・・ウォームホイール、6c・・・パイプ軸、6d・・・雄ねじ部、7・・・ロッド、7a・・・雄ねじ部、7b・・・長穴、8・・・スロットル開度センサ、9・・・アイドルスイッチ(アイドルセンサ)、10・・・モータポジションスイッチ(ポジションセンサ)、11・・・水温センサ、12・・・回転数センサ、13・・・車速センサ、14・・・クランキングスイッチ(クランキングセンサ)、15・・・制御手段としてのコントロールユニット、E・・・エンジン。

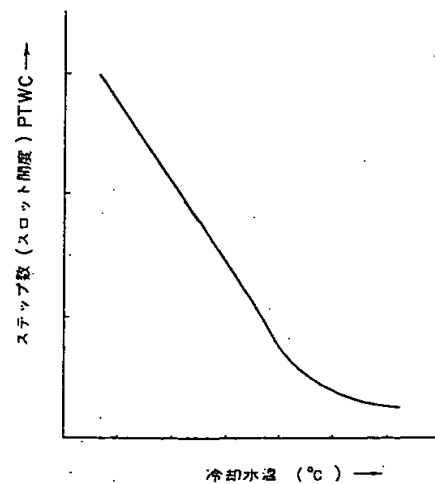
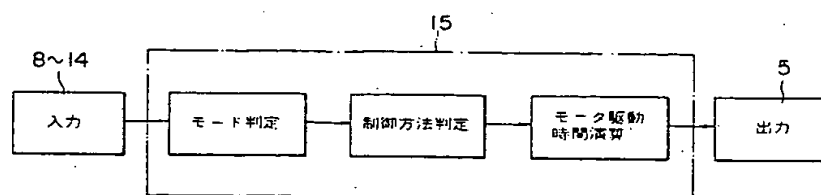
復代理人 井理士 飯沼義彦

第 1 圖

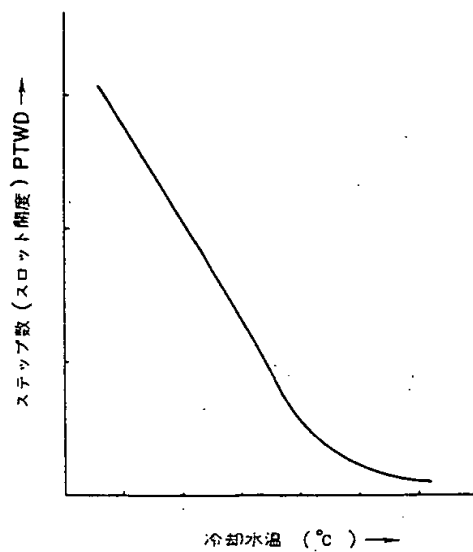


第 3 回

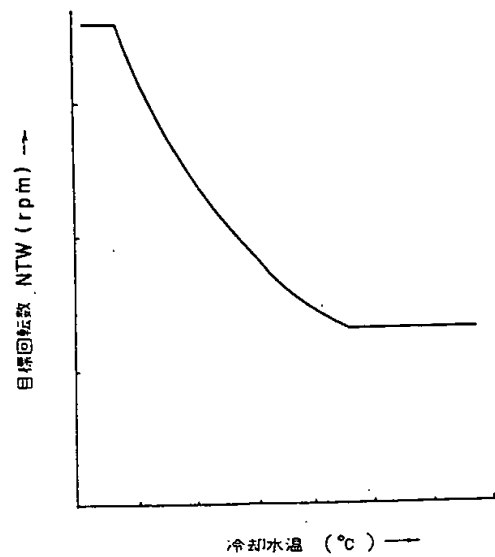
第 2 圖



第 4 図

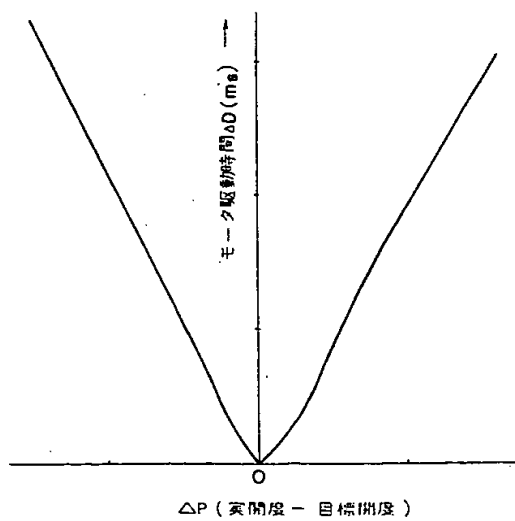


第 5 図



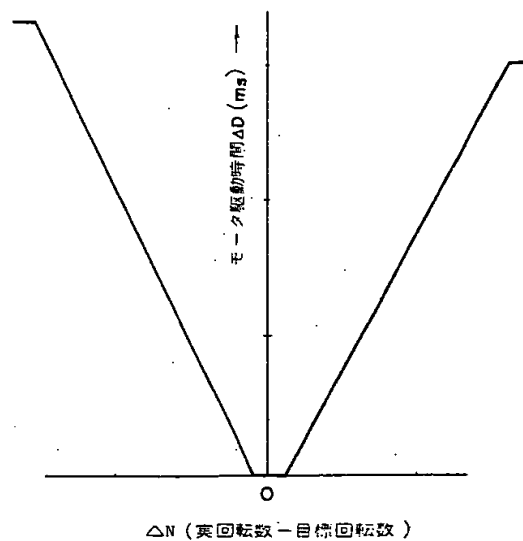
第 6 図

(a)

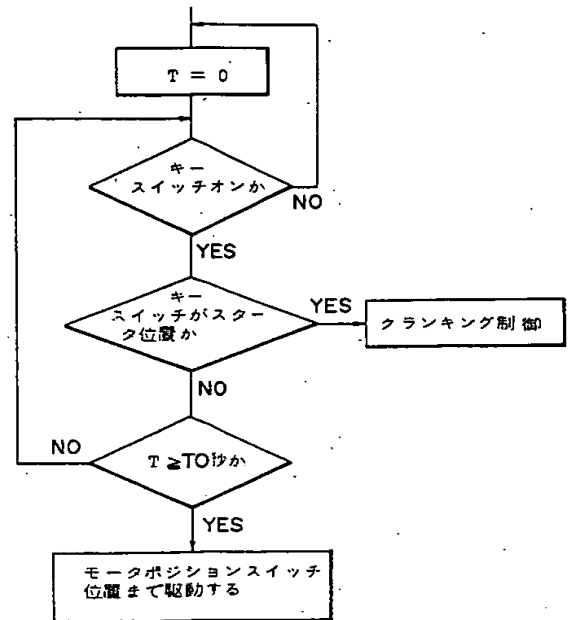
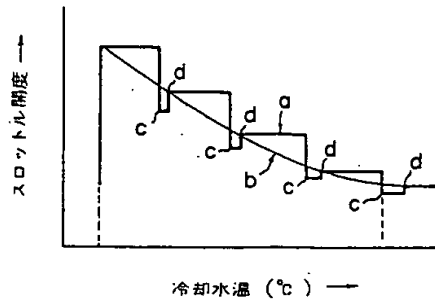


第 6 図

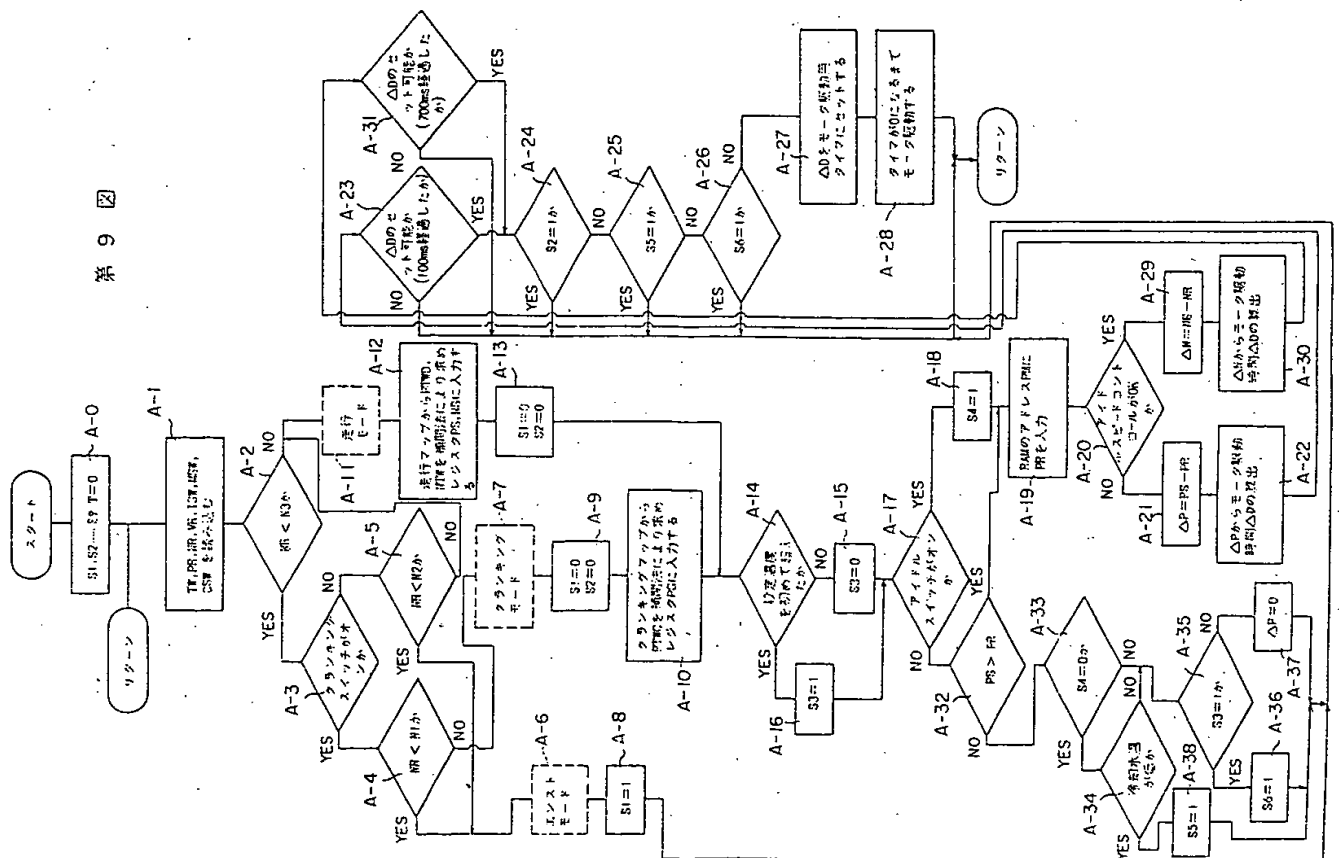
(b)



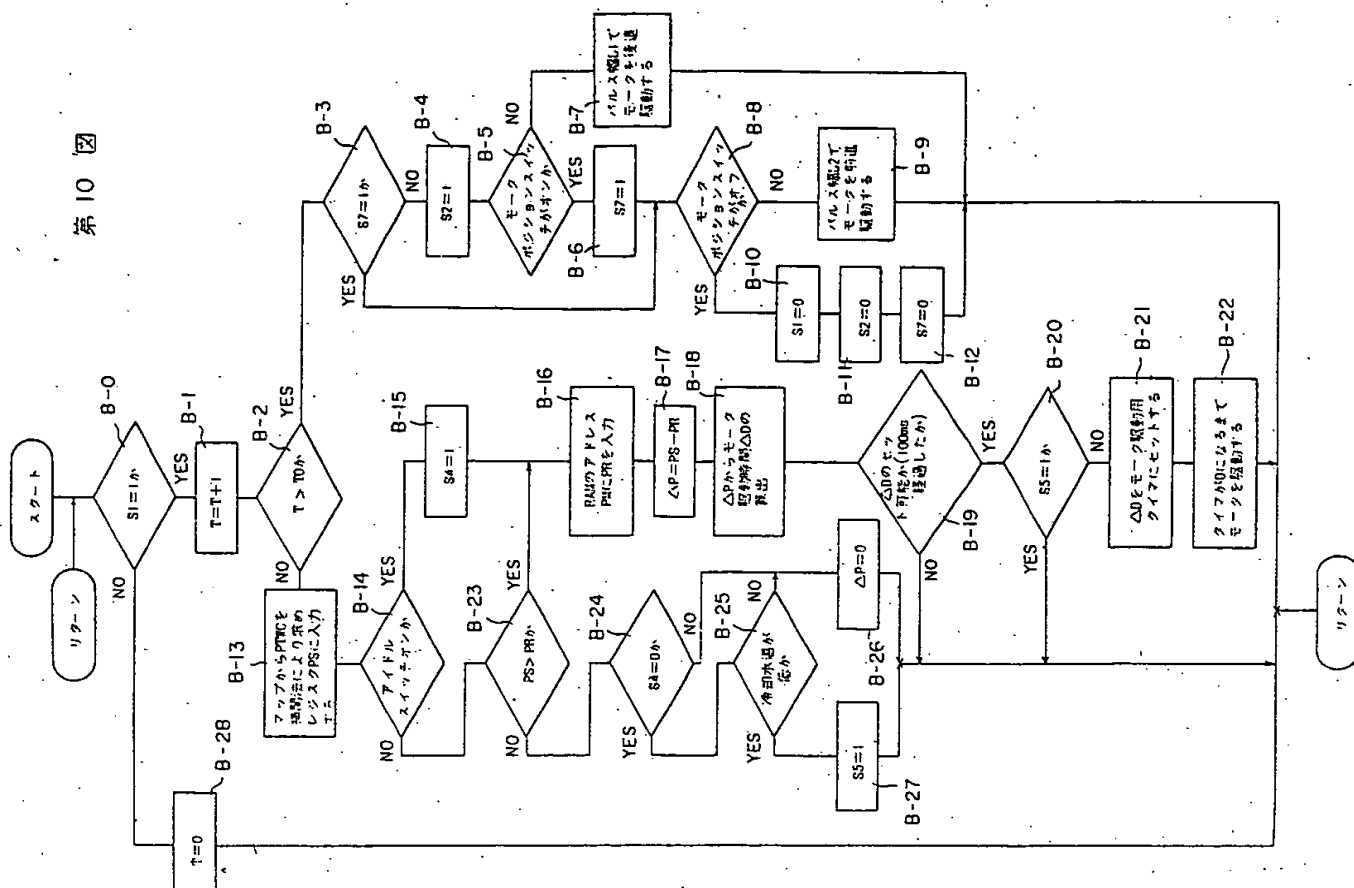
第 8 図

第 7 ☒

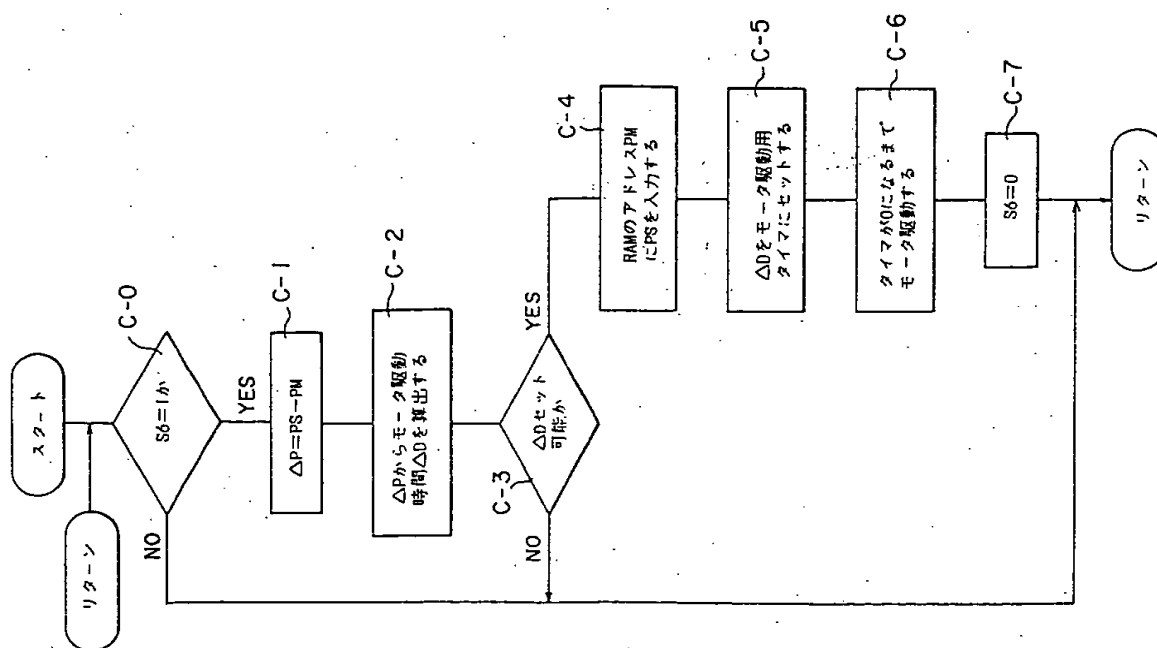
の紙



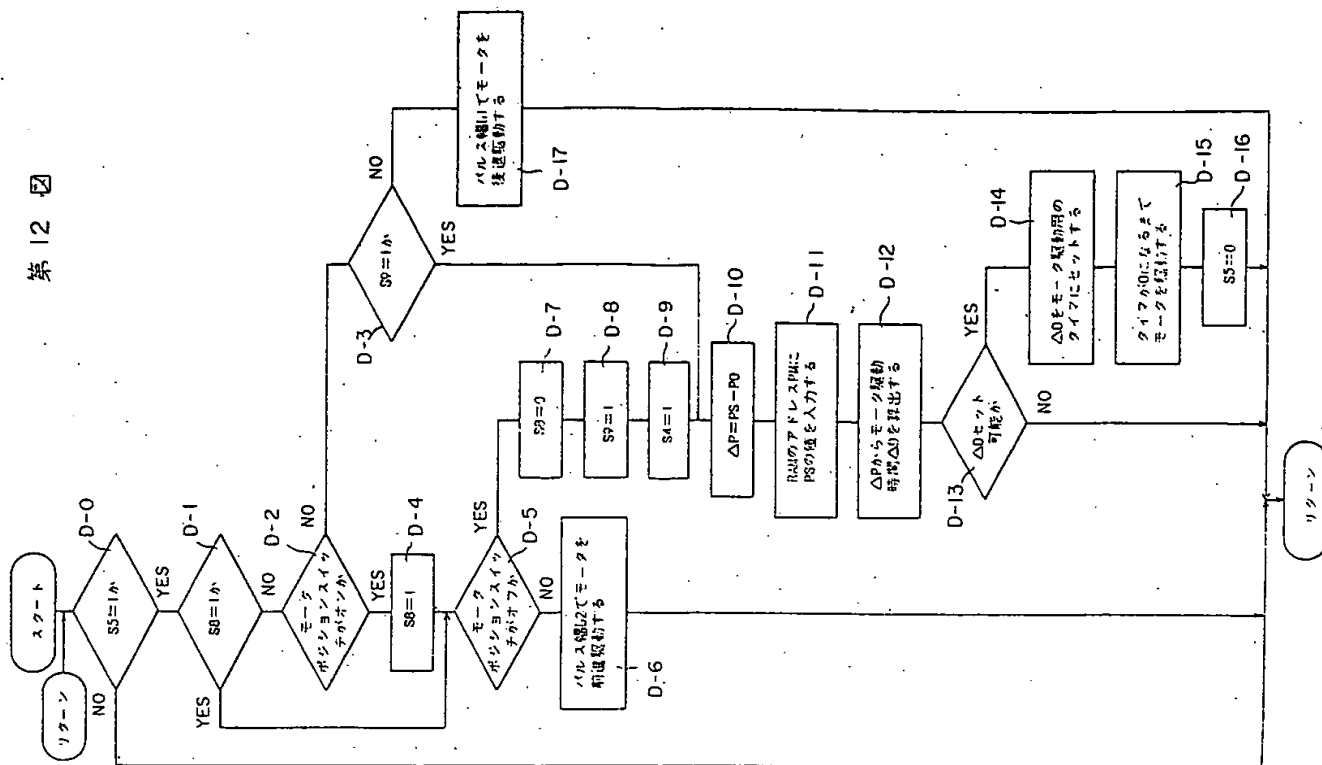
第10図



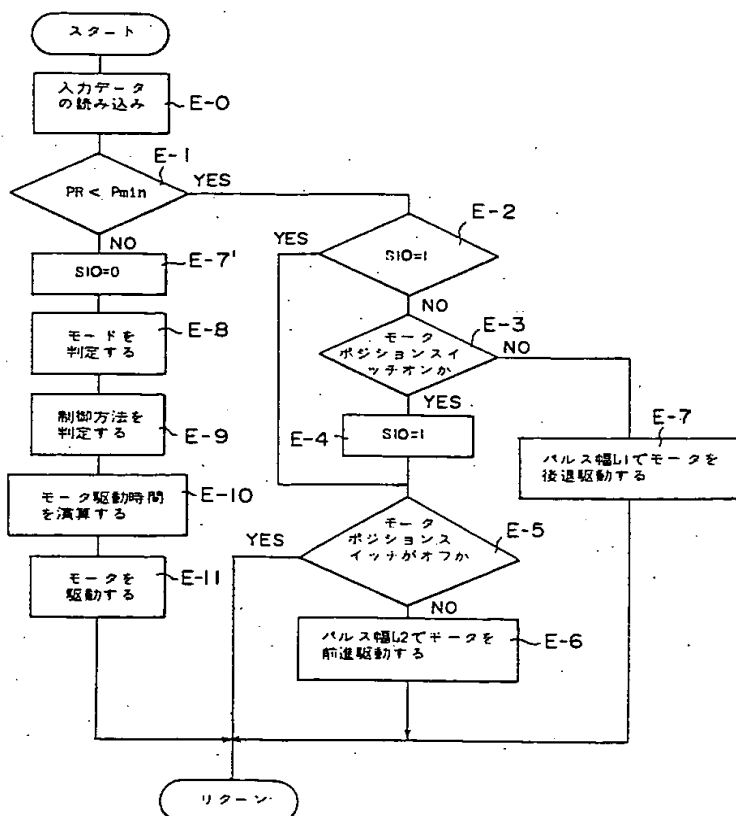
第11図



第12図



第13図



第14図

